

Docket No.: 8736.046.00-US
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Woo C. Kim

Application No.: Not Yet Assigned

Customer No.: 30827

Filed: October 31, 2003

Art Unit: N/A

For: CHANNEL EQUALIZER IN DIGITAL TV
RECEIVER

Examiner: Not Yet Assigned

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

MS Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Korea, Republic of	2002-67136	October 31, 2002

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: October 31, 2003

Respectfully submitted,

By 

Song K. Jung

Registration No.: 35,210

MCKENNA LONG & ALDRIDGE LLP

1900 K Street, N.W.

Washington, DC 20006

(202) 496-7500

Attorney for Applicant



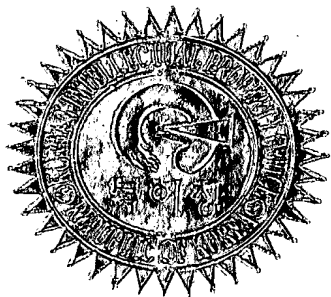
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2002-0067136
Application Number

출원년월일 : 2002년 10월 31일
Date of Application OCT 31, 2002

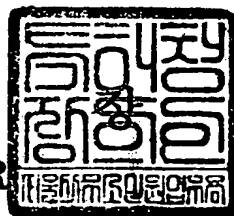
출원인 : 엘지전자 주식회사
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2003 08 05 일
 년 월 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0003
【제출일자】	2002. 10. 31
【국제특허분류】	H04N
【발명의 명칭】	디지털 텔레비전 수신기의 채널 등화 장치
【발명의 영문명칭】	Equalizer for digital television receiver
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-2002-012840-3
【대리인】	
【성명】	김용인
【대리인코드】	9-1998-000022-1
【포괄위임등록번호】	2002-027000-4
【대리인】	
【성명】	심창섭
【대리인코드】	9-1998-000279-9
【포괄위임등록번호】	2002-027001-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김우찬
【성명의 영문표기】	KIM, Woo Chan
【주민등록번호】	730813-1127315
【우편번호】	461-200
【주소】	경기도 성남시 수정구 복정동 692-4번지 402호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 김용인 (인) 대리인 심창섭 (인)

【수수료】

【기본출원료】	19	면	29,000	원
---------	----	---	--------	---

【가산출원료】	0	면	0	원
---------	---	---	---	---

【우선권주장료】	0	건	0	원
----------	---	---	---	---

【심사청구료】	9	항	397,000	원
---------	---	---	---------	---

【합계】	426,000	원		
------	---------	---	--	--

【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통			
--------	-------------------	--	--	--

【요약서】**【요약】**

본 발명은 VSB(vestigial side band) 변조 방식을 이용하는 디지털 TV 수신기의 채널 등화 장치에 관한 것으로서, 특히 주파수 영역 등화부와, 상기 주파수 영역 등화부보다 빠르게 계수를 갱신하는 시간 영역 등화부를 결합하여 정적인 채널 뿐만 아니라 동적인 채널에서도 좋은 성능을 낼 수 있도록 함으로써, 주파수 영역 등화기만 사용할 경우에 발생하는 느린 계수 갱신 문제를 개선할 수 있으므로 빠르게 변하는 페이딩(또는 고스트)을 제대로 보상할 수 있게 된다.

【대표도】

도 3

【색인어】

등화, 주파수 영역, 시간 영역

【명세서】

【발명의 명칭】

디지털 텔레비전 수신기의 채널 등화 장치{Equalizer for digital television receiver}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 디지털 TV 수신기의 채널 등화 장치의 구성 블록도

도 2는 일반적인 디지털 TV 수신기에서의 데이터 프레임 구조를 보인 도면

도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 디지털 TV 수신기의 채널 등화 장치의 구성 블록도

도 4는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 디지털 TV 수신기의 채널 등화 장치의 구성 블록도

도 5는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 디지털 TV 수신기의 채널 등화 장치의 구성 블록도

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

301,401,501 : 주파수 영역 등화부

302,403,503 : 잡음 제거부

303,402,502 : 시간 영역 등화부

304,404,504 : 에러 발생부

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <11> 본 발명은 VSB(vestigial side band) 변조 방식을 이용하는 디지털 TV 수신기의 채널 등화 장치에 관한 것이다.
- <12> 현재 사용되는 대부분의 디지털 전송 시스템 및 미국향 디지털 TV(DTV) 전송 방식으로 제안된 ATSC(Advanced Television Systems Committee) 8VSB 전송 시스템에서 방송 신호가 공중파나 유선과 같은 채널을 통해 전송되어질 때, 디지털 TV 수신기에는 여러 반사체에 반사되어진 신호들이 전송된 본래의 신호에 합쳐져서 수신된다. 이때, 반사되어진 성분들은 본래의 신호를 왜곡시키므로, 수신된 신호만으로는 본래의 신호를 얻을 수가 없다. 여기서, 상기 본래의 신호를 왜곡시키는 성분들은 고스트(ghost) 또는 페이딩(fading) 등이 있다.
- <13> 즉, ATSC 8VSB 전송 시스템을 포함한 디지털 전송 시스템의 물리적 채널은 자유 공간이다. 이 채널은 매질이 없는 진공 상태인 경우에는 이상적인 채널로 생각할 수 있으나 실제 전송 신호는 공기, 구름, 대기층 등의 기상 변화 또는 태양의 영향에 의해 전파되는 경로가 굴절되어 여러 개의 다중 경로를 거쳐 수신된다.
- <14> 또한, 산, 절벽, 대지 등의 지형과 숲, 건물 등에 의해 반사, 투과되어 전파되는 고정된 다중 경로와 비행기, 자동차 등에 의해 발생하는 시변화 다중 경로 등이 발생하게 된다. 이러한 다중 경로 전파는 같은 신호가 각기 다른 전파 시간을 갖는 여러 개의

경로를 거쳐 전달되므로 디지털 신호의 전송에 있어서는 고속의 디지털 전송 시스템의 성능을 저하시키는 가장 큰 요인인 심볼 간의 간섭을 일으키게 된다.

<15> 이와 같이 다중 경로 전파에 의한 신호의 왜곡은 디지털 TV 수신기에서 비트 검출 오류를 일으킴으로써, 화면 전체가 복원이 불가능하거나 전혀 다른 화상이 나타나는 현상이 발생할 가능성이 있다.

<16> 이러한 현상을 극복하기 위하여 디지털 TV 수신기에는 상기 송신단과 수신단 사이의 전송 신호를 왜곡시키는 성분(즉, 고스트 또는 페이딩)을 보상하는 등화기를 사용한다.

<17> 상기 등화기에는 시간영역 등화기(time-domain equalizer)와 주파수 영역 등화기(frequency-domain equalizer)로 나눌 수 있는데, 모두 본래의 신호를 왜곡시키는 성분들을 제거하는 역할을 한다.

<18> 상기 주파수 영역 등화기는 시간영역 신호에서 채널의 임펄스 응답을 추정한 후, 추정된 채널 임펄스 응답을 주파수 영역 신호로 변환한다. 그리고, 상기 채널에 의해 왜곡된 주파수 영역 신호를 이상적인 주파수 영역 신호가 되도록 주파수 영역 등화기의 계수를 조정하여 왜곡을 보정하는 역할을 한다. 즉, 시간 영역의 수신 신호는 주파수 영역의 신호로 변환된 후, 주파수 영역 등화기에 의해 페이딩 성분이 보상된다. 그리고 나서, 상기 보상된 주파수 영역 신호는 다시 시간 영역 신호로 변환된다.

<19> 이때, 상기 페이딩을 가진 신호가 주파수 영역 등화기를 거치게 되면 페이딩이 보상됨과 동시에 잡음의 증폭도 발생하는데, 증폭된 잡음을 제거하기 위해 잡음 제거기를 사용한다.

<20> 도 1은 이러한 주파수 영역 등화기와 잡음 제거기를 사용한 종래의 디지털 TV 수신기의 채널 등화 장치의 구성 블록도로서, 복조부(101)는 안테나를 통해 수신된 RF(Radio frequency) 신호 중 원하는 채널을 튜닝하고 튜닝된 채널의 RF 신호를 IF(Intermediate Frequency) 신호로 변환한 후 상기 IF 신호를 VSB 변조 방식의 역으로 복조하여 주파수 영역 등화부(102)로 출력한다. 상기 주파수 영역 등화부(102)는 전술한 바와 같이 시간 영역의 수신 신호에서 채널의 임펄스 응답을 추정하고, 추정된 채널 임펄스 응답을 주파수 영역 신호로 변환한 후 계수 조정을 통해 페이딩 성분을 보상한 후 잡음 제거부(103)로 출력한다. 상기 잡음 제거부(103)는 상기 주파수 영역 등화기(102)의 출력으로부터 등화시 증폭된 잡음을 제거한다.

<21> 이때, 상기 주파수 영역 등화부(102)에서 채널 임펄스 응답을 추정하기 위해서는 미리 알고있는 신호가 필요한데, 통상 도 2와 같은 필드 동기(field sync)에 해당하는 신호를 이용한다.

<22> 도 2는 VSB 방식의 디지털 TV 수신기에서의 데이터 프레임 구조를 보인 것으로서, 한 프레임은 두 개의 필드로 구성되고, 한 필드는 313 데이터 세그먼트로 구성된다. 그리고 한 데이터 세그먼트는 832 심볼들로 구성된다. 이때, 한 데이터 세그먼트에서 첫 번째 4 심볼은 세그먼트 동기 부분이고, 한 필드에서 첫 번째 데이터 세그먼트는 필드 동기 부분이 된다.

<23> 즉, 상기 도 2의 VSB 데이터 프레임 구조에서 필드 동기 신호는 24.2ms 주기로 나타난다. 그러므로, 주파수 영역 등화부의 계수 갱신도 매 24.2ms마다 이루어진다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <24> 따라서, 페이딩이 24.2ms보다 빠르게 변하는 채널 환경에서 도 1과 같은 구조를 가진 주파수 영역 등화기는 페이딩을 제대로 보상할 수 없는 문제점이 있다. 즉, 실제 환경에서는 페이딩이 빠르게 변하는 경우가 많으므로 도 1의 구조는 등화 성능을 제대로 발휘할 수 없게 된다.
- <25> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은 빠르게 변하는 페이딩(또는 고스트)을 보상하는 디지털 TV 수신기의 채널 등화 장치를 제공함에 있다.
- <26> 본 발명의 다른 목적은 주파수 영역 등화기에 시간 영역 등화기를 결합함으로써, 빠르게 변하는 페이딩(또는 고스트)을 보상하는 디지털 TV 수신기의 채널 등화 장치를 제공함에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <27> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 디지털 TV 수신기의 채널 등화 장치는, 주파수 영역 등화부와, 상기 주파수 영역 등화부보다 빠르게 계수를 갱신하는 시간 영역 등화부를 결합함으로써, 정적인 채널 뿐만 아니라 동적인 채널에서도 좋은 성능을 낼 수 있도록 하는데 그 특징이 있다.
- <28> 본 발명에 따른 디지털 TV 수신기의 채널 등화 장치의 주파수 영역 등화부, 잡음 제거부 및, 시간 영역 등화부의 결합 구조의 제 1 실시예는, 시간 영역의 수신 신호를 주파수 영역으로 변환하여 주파수 영역에서 수신 신호에 대해 등화를 수행한 후 다시 시간 영역의 신호로 변환하는 주파수 영역 등화부와, 상기 주파수 영역 등화부의 출력단에

연결되어 상기 주파수 영역 등화부의 출력 신호로부터 주파수 영역 등화시 증폭된 잡음을 제거하는 잡음 제거부와, 상기 잡음 제거부의 출력단에 연결되어 상기 잡음 제거부의 출력 신호에 대해 시간 영역에서 등화를 수행하여 빠른 페이딩에 의한 신호 왜곡을 보상하는 시간 영역 등화부와, 상기 시간 영역 등화부의 출력 신호를 이용하여 상기 시간 영역 등화부 내의 계수 갱신에 이용할 에러를 추정하여 상기 시간 영역 등화부로 피드백하는 에러 발생부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

<29> 본 발명에 따른 디지털 TV 수신기의 채널 등화 장치의 주파수 영역 등화부, 잡음 제거부 및, 시간 영역 등화부의 결합 구조의 제 2 실시예는, 상기 주파수 영역 등화부의 출력단에 시간 영역 등화부가 연결되고, 상기 시간 영역 등화부의 출력단에 잡음 제거부가 연결되며, 상기 시간 영역 등화부와 잡음 제거부 사이에 에러 발생부가 연결되는 것을 특징으로 한다.

<30> 본 발명에 따른 디지털 TV 수신기의 채널 등화 장치의 주파수 영역 등화부, 잡음 제거부 및, 시간 영역 등화부의 결합 구조의 제 3 실시예는, 상기 주파수 영역 등화부의 출력단에 시간 영역 등화부가 연결되고, 상기 시간 영역 등화부의 출력단에 잡음 제거부와 에러 발생부가 연결되며, 상기 에러 발생부의 출력이 상기 시간 영역 등화부로 피드백되는데 그 특징이 있다.

<31> 본 발명의 다른 목적, 특징 및 잇점들은 첨부한 도면을 참조한 실시예들의 상세한 설명을 통해 명백해질 것이다.

<32> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예의 구성과 그 작용을 설명하

며, 도면에 도시되고 또 이것에 의해서 설명되는 본 발명의 구성과 작용은 적어도 하나의 실시예로서 설명되는 것이며, 이것에 의해서 상기한 본 발명의 기술적 사상과 그 핵심 구성 및 작용이 제한되지는 않는다.

<33> 도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 디지털 TV 수신기의 채널 등화 장치의 구성 블록도로서, 주파수 영역 등화부(301)의 출력단에 잡음 제거부(302)가 연결되고, 상기 잡음 제거부(302)의 출력단에 시간 영역 등화부(303)가 연결되며, 상기 시간 영역 등화부(303)의 출력단에 에러 발생부(304)가 연결된다. 이때, 상기 시간 영역 등화부(303)는 상기 잡음 제거부(302)의 출력과 에러 발생부(304)의 에러를 이용하여 계수 갱신을 수행함에 의해 상기 잡음 제거부(302)에서 출력되는 신호의 왜곡을 시간 영역에서 보상한다.

<34> 이와 같이 구성된 본 발명의 제 1 실시예에서, 주파수 영역 등화부(301)는 복조부를 통해 출력되는 시간 영역의 수신 신호에서 채널의 임펄스 응답을 추정한 후, 추정된 채널 임펄스 응답을 주파수 영역 신호로 변환한다. 또한, 상기 시간 영역의 수신 신호도 주파수 영역으로 변환한다. 그리고 나서, 상기 주파수 영역의 추정된 채널 임펄스 응답과 수신 신호를 이용한 계수 갱신을 통해 상기 채널에 의해 왜곡된 주파수 영역 수신 신호의 왜곡을 보정한 후 시간 영역의 신호로 변환하여 잡음 제거부(302)로 출력한다. 상기 잡음 제거부(302)는 상기 주파수 영역 등화부(301)의 출력 신호로부터 등화시 증폭된 잡음을 제거한 후 시간 영역 등화부(303)로 출력한다.

<35> 상기 시간 영역 등화부(303)는 주파수 영역 등화와 잡음 제거를 거친 신호에 시간 영역 등화를 적용함으로써, 주파수 영역 등화부(301)에서 보상하지 못한 빠른 페이딩에 의한 신호 왜곡을 보상한다.

- <36> 이때, 상기 시간 영역 등화부(303)의 출력은 에러 발생부(304)로 출력되고, 상기 에러 발생부(304)는 상기 시간 영역 등화부(303)의 출력으로부터 상기 시간 영역 등화부(303)의 필터 계수를 갱신하는데 이용하는 에러를 추정하여 다시 시간 영역 등화부(303)로 피드백한다.
- <37> 상기 시간 영역 등화부(303)는 상기 잡음 제거부(302)의 출력과 상기 피드백되는 에러를 이용하여 내부에 구성된 n-탭 필터의 계수 갱신을 수행함으로써, 상기 주파수 영역 등화부(301)에서 보상하지 못한 빠른 페이딩에 의한 신호 왜곡을 보상한다. 예를 들어, 상기 시간 영역 등화부(303)는 각 탭의 필터마다 상기 에러 값에 상기 잡음 제거부(302)에서 출력되는 신호를 곱한 후 상기 각 탭의 이전 계수에 더하여 각 탭별로 계수 갱신을 수행한다. 그리고, 상기 갱신된 계수에 다시 각 탭의 출력을 곱하는 과정을 모든 탭에 대해 동시에 수행한 후 각 탭의 곱셈 결과를 더하고, 덧셈 결과에 대해 슬라이싱을 수행한다. 상기 슬라이싱 결과가 에러 발생부(304)로 출력되는 최종 신호가 된다.
- <38> 상기 시간 영역 등화부(303)로는 필드 동기 주기보다 빠르게 계수를 갱신하는 일반적인 LMS(least mean square), RLS(recursive least square), ZF(zero forcing) 등의 방식을 포함한 대부분의 시간 영역 등화기를 사용할 수 있다.
- <39> 상기 에러 발생부(304)는 상기 시간 영역 등화부(303)에서 계수 갱신에 사용할 에러를 생성하는데, 본 발명의 제 1 실시예에서는 상기 시간 영역 등화부(303)의 출력으로부터 에러를 추정한다. 여기서, 에러 추정 방법은 여러 가지가 있으며, 공지된 기술을 이용해도 무방하다.
- <40> 예를 들면, 송신측에서 훈련열을 전송할 경우, 상기 에러 발생부(304)는 상기 시간 영역 등화부(303)의 출력과 훈련열과의 차 값을 에러로 하여 상기 시간 영역 등화부

(303)로 피드백한다. 여기서, 혼련열이란 수신 시스템에서 어떤 기능을 자동으로 조정할 수 있도록 송신측에서 보내주는 기준 신호로서, 미리 알고 있는 값이다. 만일, 혼련열이 없는 경우에는 상기 시간 등화된 신호와 상기 시간 등화된 신호에 대해 슬라이싱을 수행한 신호와의 차 값을 에러로 하여 상기 시간 영역 등화부(303)로 피드백한다.

<41> 이와 같이 본 발명의 제 1 실시예는 주파수 영역 등화부(301), 잡음 제거부(302), 및 시간 영역 등화부(303)가 순차적으로 구성되고, 상기 시간 영역 등화부(303)의 계수 갱신을 위한 에러는 시간 영역 등화부(303)를 거친 신호를 이용하여 구하고 있다.

<42> 도 4는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 디지털 TV 수신기의 채널 등화 장치의 구성 블록도로서, 주파수 영역 등화를 거친 신호에서 잡음 제거를 하기 전에 시간 영역 등화를 적용한 방식이다.

<43> 도 4를 보면, 주파수 영역 등화부(401)의 출력단에 시간 영역 등화부(402)가 연결되고, 상기 시간 영역 등화부(402)의 출력단에 잡음 제거부(403)가 연결되며, 상기 잡음 제거부(403)의 출력은 에러 발생부(404)로 출력된다. 각 부의 동작은 상기된 도 3과 동일하거나 다를 수 있으며, 동일해도 무방하므로 상세 설명을 생략한다.

<44> 즉, 상기 도 4의 채널 등화 장치에서는 주파수 영역 등화부(401)와 잡음 제거부(403) 사이에 시간 영역 등화부(402)를 배치시키고, 에러 발생부(404)는 상기 잡음 제거부(403)를 거친 신호를 시간 영역 등화부(402)의 계수를 갱신하기 위한 에러를 구하기 위해 사용한다.

<45> 이와 같이 본 발명의 제 2 실시예는 시간 영역 등화부(402)가 잡음 제거부(403) 전단에 배치되어 있으므로 잡음 제거 전에 남아 있는 페이딩을 제거함으로써, 잡음 제거가

보다 효과적으로 이루어질 수 있다. 또한, 시간 영역 등화부(402)를 위한 에러는 잡음 제거 후의 신호를 이용하므로 보다 양질의 에러를 구할 수 있다.

<46> 도 5는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 디지털 TV 수신기의 채널 등화 장치의 구성 블록도로서, 도 4와 다른 점은 시간 영역 등화를 거친 신호로부터 에러를 구하는 것이다

<47> 도 5를 보면, 주파수 영역 등화부(501)의 출력단에 시간 영역 등화부(502)가 연결되고, 상기 시간 영역 등화부(502)의 출력단에 잡음 제거부(503)가 연결되는데, 여기까지는 상기된 도 4와 동일하다. 다른 점은 상기 시간 영역 등화부(502)의 출력이 내부의 n-탭 필터의 계수 갱신에 이용되는 에러를 검출하는 에러 발생부(504)로 출력된다는 것이다. 마찬가지로 각 부의 동작은 상기된 도 3과 동일하거나 다를 수 있으며, 동일해도 무방하므로 상세 설명을 생략한다.

<48> 즉, 상기 도 5의 채널 등화 장치에서는 주파수 영역 등화부(501)와 잡음 제거부(503) 사이에 시간 영역 등화부(502)를 배치시키고, 상기 시간 영역 등화부(502)를 거친 신호가 상기 시간 영역 등화부(402)의 필터 계수를 갱신하기 위한 에러를 구하기 위해 사용한다.

<49> 이와 같이 본 발명은 주파수 영역 등화기만을 사용하여 필드 동기마다 계수를 갱신함에 의해 발생한 종래의 계수 갱신 속도 문제를 시간 영역 등화기와 결합함으로써 해결할 수 있다.

【발명의 효과】

- <50> 이상에서와 같이 본 발명에 따른 디지털 TV 수신기의 채널 등화 장치는 주파수 영역 등화 후에 시간 영역 등화를 함으로써, 주파수 영역 등화기만 사용할 경우에 발생하는 느린 계수 갱신 문제를 개선할 수 있다. 이로 인해 정적인 채널 뿐만 아니라 동적인 채널에서도 좋은 성능을 낼 수 있으므로 빠르게 변하는 페이딩(또는 고스트)을 제대로 보상할 수 있게 된다.
- <51> 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술 사상을 이탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다.
- <52> 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 실시예에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의하여 정해져야 한다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

시간 영역의 수신 신호를 주파수 영역으로 변환하여 주파수 영역에서 수신 신호에 대해 등화를 수행한 후 다시 시간 영역의 신호로 변환하는 주파수 영역 등화부;

상기 주파수 영역 등화부의 출력단에 연결되어 상기 주파수 영역 등화부의 출력 신호로부터 주파수 영역 등화시 증폭된 잡음을 제거하는 잡음 제거부;

상기 잡음 제거부의 출력단에 연결되어 상기 잡음 제거부의 출력 신호에 대해 시간 영역에서 등화를 수행하여 빠른 페이딩에 의한 신호 왜곡을 보상하는 시간 영역 등화부;
그리고

상기 시간 영역 등화부의 출력 신호를 이용하여 상기 시간 영역 등화부 내의 계수 갱신에 이용할 에러를 추정하여 상기 시간 영역 등화부로 피드백하는 에러 발생부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 디지털 TV 수신기의 채널 등화 장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 주파수 영역 등화부는

시간 영역의 수신 신호에서 채널의 임펄스 응답을 추정한 후 추정된 채널 임펄스 응답과 상기 시간 영역의 수신 신호를 각각 주파수 영역 신호로 변환하고, 상기 주파수 영역의 채널 임펄스 응답과 수신 신호를 이용한 계수 갱신을 통해 상기 채널에 의해 왜곡된 주파수 영역 수신 신호의 왜곡을 보정한 후 다시 시간 영역의 신호로 변환하는 것을 특징으로 하는 디지털 TV 수신기의 채널 등화 장치.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서, 상기 시간 영역 등화부는

상기 잡음 제거부의 출력 신호와 에러 발생부에서 피드백되는 에러를 이용하여 필터의 계수 갱신을 수행함에 의해 상기 잡음 제거부의 출력 신호로부터 빠른 페이딩에 의한 신호 왜곡을 보상하는 것을 특징으로 하는 디지털 TV 수신기의 채널 등화 장치.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서, 상기 시간 영역 등화부는

필드 동기 주기보다 빠르게 계수를 갱신하는 것을 특징으로 하는 디지털 TV 수신기의 채널 등화 장치.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서, 상기 시간 영역 등화부는

LMS(least mean square), RLS(recursive least square), ZF(zero forcing) 방식의 시간 영역 등화기 중 어느 하나를 사용하는 것을 특징으로 하는 디지털 TV 수신기의 채널 등화 장치.

【청구항 6】

시간 영역의 수신 신호를 주파수 영역으로 변환하여 주파수 영역에서 수신 신호에 대해 등화를 수행한 후 다시 시간 영역의 신호로 변환하는 주파수 영역 등화부;

상기 주파수 영역 등화부의 출력단에 연결되어 상기 주파수 영역 등화부의 출력 신호에 대해 시간 영역에서 등화를 수행하여 빠른 페이딩에 의한 신호 왜곡을 보상하는 시간 영역 등화부;

상기 시간 영역 등화부의 출력단에 연결되어 상기 시간 영역 등화부의 출력 신호로부터 등화시 증폭된 잡음을 제거하는 잡음 제거부; 그리고

상기 잡음 제거부의 출력 신호를 이용하여 상기 시간 영역 등화부 내의 계수 갱신에 이용할 에러를 추정한 후 상기 시간 영역 등화부로 피드백하는 에러 발생부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 디지털 TV 수신기의 채널 등화 장치.

【청구항 7】

제 6 항에 있어서, 상기 에러 발생부는

상기 시간 영역 등화부의 출력 신호를 이용하여 상기 시간 영역 등화부 내의 계수 갱신에 이용할 에러를 추정한 후 상기 시간 영역 등화부로 피드백하는 것을 특징으로 하는 디지털 TV 수신기의 채널 등화 장치.

【청구항 8】

시간 영역의 수신 신호를 주파수 영역으로 변환하여 주파수 영역에서 수신 신호에 대해 등화를 수행한 후 다시 시간 영역의 신호로 변환하는 주파수 영역 등화부;

상기 주파수 영역 등화부의 출력단에 연결되어 상기 주파수 영역 등화부의 출력 신호에 대해 시간 영역에서 등화를 수행하여 빠른 페이딩에 의한 신호 왜곡을 보상하는 시간 영역 등화부;

상기 시간 영역 등화부의 출력단에 연결되어 상기 시간 영역 등화부의 출력 신호로부터 등화시 증폭된 잡음을 제거하는 잡음 제거부; 그리고

상기 시간 영역 등화부의 출력 신호를 이용하여 상기 시간 영역 등화부 내의 계수 갱신에 이용할 에러를 추정한 후 상기 시간 영역 등화부로 피드백하는 에러 발생부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 디지털 TV 수신기의 채널 등화 장치.

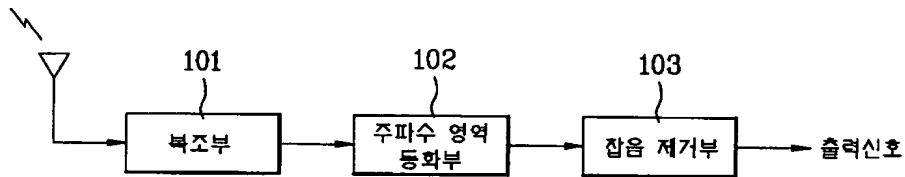
【청구항 9】

제 8 항에 있어서, 상기 에러 발생부는

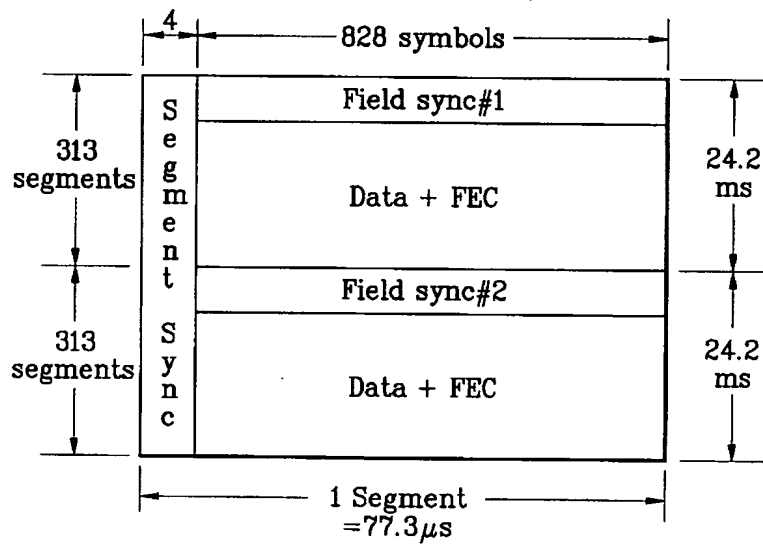
상기 잡음 제거부의 출력 신호를 이용하여 상기 시간 영역 등화부 내의 계수 갱신에 이용할 에러를 추정한 후 상기 시간 영역 등화부로 피드백하는 것을 특징으로 하는 디지털 TV 수신기의 채널 등화 장치.

【도면】

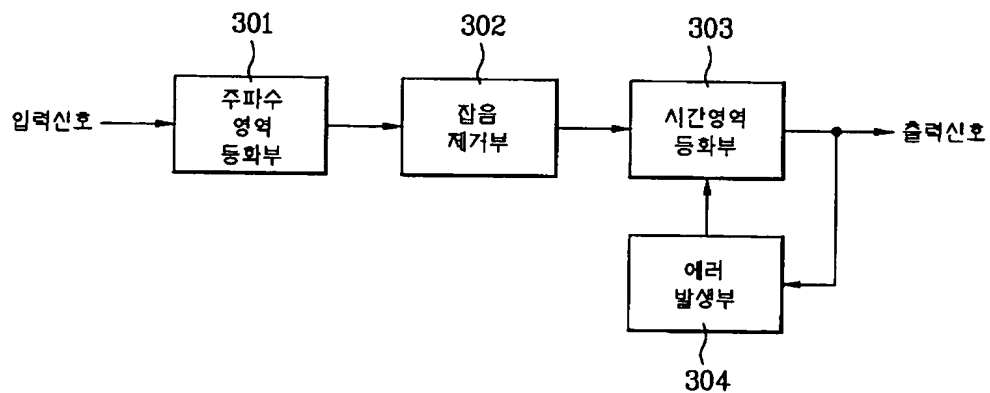
【도 1】



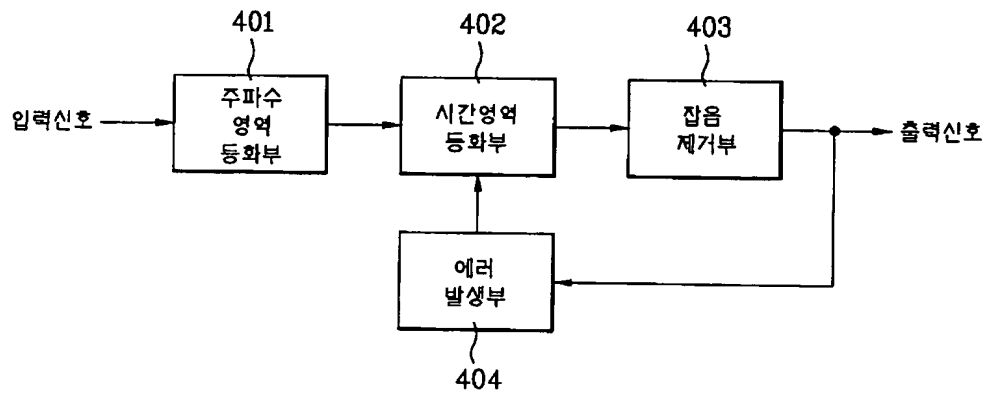
【도 2】



【도 3】



【도 4】



【도 5】

